Vol. 35 Sup. Dec. 2015

文章编号: 1674-9057(2015)S-0100-04

doi:10.3969/j. issn. 1674 - 9057. 2015. S. 030

广西雁山方解石矿矿山地质环境影响 评估及恢复治理措施

汪钥龙, 冯佐海, 黄义佳, 单永磐, 吴佳昌, 熊松泉

(桂林理工大学 地球科学学院, 广西 桂林 541004)

摘 要:根据广西雁山方解石矿矿山基本概况和地质环境条件,结合矿山实际情况,从矿山地质灾害、地下含水层、地形地貌景观和土地资源等方面对矿山地质环境影响进行现状评估和预测,并依据评估结果,提出了排水工程、挡护工程、绿化工程等矿山地质环境恢复治理措施,对消除或减弱矿山地质灾害,保护人民生命和财产安全,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展具有一定指导性意义。

关键词: 方解石矿; 地质灾害; 影响评估; 恢复治理; 雁山; 广西

中图分类号: P694

文献标志码: A

可山地质环境问题是指受采矿活动的影响而产生的地质环境破坏的现象^[1],主要包括矿山占用与破坏土地资源、矿山环境污染、矿山次生地质灾害、自然景观破坏和水土流失等^[2]。矿山地质环境保护与恢复治理主要从地质灾害影响、地下含水层破坏、地形地貌景观及土地资源影响 4个方面进行现状评估及预测^[3]。因此,通过野外实地调研,针对广西雁山方解石矿矿山存在的地质环境问题,进行矿山地质环境评估,并提出了具体的矿山地质环境保护与恢复治理方案,使地质灾害降低到最低程度,为保护矿山地质环境,促进矿业经济持续健康发展,减少矿产资源勘查开采活动造成矿山地质环境破坏,保护人民生命和财产安全,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展具有一定指导性意义。

1 矿山基本概况

矿区位于桂林市雁山镇寿嵅自然村和肖家嵅自然村,行政隶属桂林市雁山区雁山镇,矿区北距桂林市约 20 km,桂(林)-磨(盘山)公路从矿区北部 11 km 处通过,矿山已修有简易道路与之相通,交通较便利。矿区面积: 0.145 5 km²,开采方案设计标高: +370 ~ +190 m,采用露天开采的方式,推断矿山的内蕴经济资源量(333)9.5 万 t,设计生产能力 1.0 万 t/a,为小型矿山。矿区范围内有 I、Ⅱ号 2 个方解石矿体,分别分布于肖家嵅自然村南东方向约 700 和 1 000 m的岩头山半山腰处,矿体规模不等,呈脉状、透镜状产出于寿嵅断层的膨胀部位。方解石矿石呈白色,局部矿石受铁染,呈浅肉红色,自形巨晶结构,玻璃光泽,3 组完全解理,块状构造。

矿区属华南中亚热带湿润季风气候区,气候温和、雨量充沛。年平均气温为18.8℃,7~9月

收稿日期: 2015-10-26

作者简介:汪钥龙 (1991—),男,硕士研究生,地质资源与工程专业,wangyuelong124@ 163. com。

通讯作者: 冯佐海, 教授, fengzuohai@163.com。

引文格式:汪钥龙,冯佐海,黄义佳,等.广西雁山方解石矿矿山地质环境影响评估及恢复治理措施[J]. 桂林理工大学学

报, 2015, 35 (S): 100-103.

份气温最高,极端最高气温为 38.5 ℃,最低气温 4.6 ℃。年平均降雨量 1 896 mm,降雨量集中于 $4 \sim 6$ 月份,期间常有大雨或暴雨;枯水季为 11 月至翌年 2 月,降雨量少,较干燥。

2 矿山地质环境条件

2.1 地形地貌

评估区位于侵蚀溶蚀地貌区之峰丛洼地谷地地貌亚区。地貌类型简单,海拔标高 + 400.0 ~ +170.0 m,相对高差 230 m,山体自然坡度为 30°~45°,地形切割较深。山坡上覆盖有较薄的第四系松散土层,局部岩体裸露,山体生长有各类灌木和杂草等,植被覆盖率约 90%。

2.2 地层岩性

矿区出露地层由老到新分别为:上泥盆统融县组灰岩,呈灰-灰白色,局部夹白云质灰岩,泥晶结构,中厚层状构造,岩石节理、裂隙较发育,厚度300~1800 m,岩层产状为321°∠28°;第四系,主要包括溶余残积红粘土和耕植土,其中溶余残积红粘土主要分布于山坡及坡脚处,呈黄褐色-浅棕色,中密-稍密,近地表或被揭露而失水干燥多为松散状态,厚度一般0.1~0.5 m;耕植土主要分布于植被茂密之处,呈黑-灰褐色,主要由富含有机质的粘土夹植物根系组成,稍湿-干燥,多呈松散状态,厚度约0.1~0.3 m。

2.3 地质构造

区域构造上,矿区位于大圩向斜南东翼,该向斜轴向近 NE,长约 30 km,宽约 6~10 km,核部地层由下石炭统岩关组和大塘组组成,翼部地层由上泥盆统组成。区域上断层较为发育,主要有天堂山断层、肖家嵅断层和寿嵅断层。天堂山断层位于矿区北西部,总体走向 NE,产状 315° \angle 60°,该断层切割泥盆系,为正断层。肖家嵅断层位于矿区北东部,总体走向 NW,产状 35° \angle 70°,方解石脉充填其中,宽约 10~35m,控制 I 号矿体的产出,产出的方解石颗粒较大,为正断层。寿嵅断层位于矿区南西部,总体走向 NW,产状 40° \angle 65°,断层带内岩石硅化破碎明显,方解石脉充填其中,宽约 5~10 m,控制 II 号矿体的产出,产出的方解石颗粒较小,为正断层。矿区内节理、裂隙较发育,频度 2~3 条/m,以剪节理为主。

2.4 水文地质特征

矿区所处区域为漓江西侧上游支流岩溶水文地质单元补给径流区。地下水的补给主要来源是 大气降水,并以径流形式向低洼地带排泄或直接通过下渗补给裂隙溶洞水,补给条件差,水量贫 乏。地下水流量、水位与大气降水密切相关。采矿最低标高位于当地最低侵蚀基准面之上,区域 地下水总体由西向东径流,以泉或地下水形式经溪沟排泄于漓江附近支流最终汇入漓江。矿区地 下水类型主要以分布于上泥盆统融县组岩层中的碳酸盐岩类裂隙溶洞水为主,部分松散岩类孔隙 水分布于矿区地势低洼地带。

3 矿山地质环境评估

3.1 矿山地质环境现状评估

野外地质调查发现,矿区发育有危岩群1处,位于采矿场北西侧半山腰。现状评估表明,矿区内地质灾害弱发育,危害程度小,危险性小,地质灾害影响程度较轻。评估区远离城市,区内及周边无各类保护区、地质遗迹、人文景观。前期采矿活动中采矿场、生活区、表土堆放场、废石场和矿山公路等区段场地被挖损或压占,对地形地貌景观影响或破坏较严重。采矿活动对地下水含水层、土地资源的影响或破坏程度较轻。现状条件下采矿活动占用、破坏土地资源情况见表1。

秋· 新田地族外壳统铁竹旧				
设施名称	地质灾害	地形地貌景观/hm²	土地资源/hm²	影响程度分级
采矿场	危岩群	挖损 0.910 0	灌木林地 0.910 0	较严重
生活区	弱发育	压占 0.008 0	灌木林地 0.008 0	较严重
表土堆放场	弱发育	压占 0.060 0	灌木林地 0.0600	较严重
堆料坪	弱发育	压占 0.026 0	灌木林地 0.026 0	较严重
废石场	弱发育	压占 0.040 0	灌木林地 0.040 0	较严重
矿山公路	弱发育	压占 0.037 5	灌木林地 0.037 5	较严重
其他区域	危岩、落石	未影响	未影响	较轻

表 1 矿山地质环境现状评估

3.2 矿山地质环境预测

- (1) 采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估。在矿山建设和生产过程中,要进行 场地平整、爆破、开拓、掘进及矿石和废渣堆积等人类工程活动。这些人类工程活动将改变评估 区的原有地形地貌,特别是岩土体中的力学平衡状态和边坡稳定性。预测矿山在生产过程中引发 的地质灾害有崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷。预测评估区发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中等, 危害程度小-中等,危险性小-中等;发生岩溶地面塌陷地质灾害的可能性中等,危害程度小, 危险性小。因此,预测后续采矿活动中采矿场、堆料坪、生活区、废石场和矿山公路的地质灾害 影响程度较严重,评估区内除上述矿山设施外的其余区段地质灾害影响程度较轻。
- (2) 评估采矿活动可能加剧的地质灾害。矿区目前发现1处危岩群,危岩系采矿过程中形成 的临时不稳定岩体,随着采矿活动的进一步进行将被清除,因此不存在加剧其灾害的可能性。
- (3) 评估采矿活动本身可能遭受的地质灾害。预测矿山后续矿业活动中可能遭受的地质灾害 主要有崩塌、滑坡和岩溶地面塌陷。预测采矿场、矿山公路内发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能 性中等,危害程度小,危险性小;预测炸药库、生活区内发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性中 等,危害程度中等,危险性中等,发生岩溶地面塌陷地质灾害的可能性中等,危害程度小,危险 性小。因此,预测后续采矿活动中采矿场、堆料坪、生活区、废石场和矿山公路的地质灾害影响 程度较严重,评估区内除上述矿山设施外的其余区段地质灾害影响程度较轻。
- (4) 评估采矿活动导致地下含水层、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观和土地资源的影响 或破坏程度。矿山开采最低标高 + 190 m, 位于当地侵蚀基准面和地下水位以上, 地下水含水层的 影响或破坏程度较轻。矿区及周围无各类保护区、地质遗迹和人文景观。矿山采矿活动中采场及 附属区段挖损面积增大,表土堆放场堆积体增大,对地形地貌景观影响或破坏较严重 (表 2)。采 矿活动新增破坏土地类型为灌木林地,破坏形式为挖损和压占,破坏面积为 1.949 2 hm²,小于 2 hm². 预测采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。具体预测结果见表 2。

表 2 矿山地质环境预测

设施名称	地质灾害	地形地貌景观/hm²	土地资源/hm²	影响程度分级
采矿场	弱发育	挖损 1.623 4	灌木林地 1.623 4	较严重
生活区	弱发育	压占 0.016 0	灌木林地 0.016 0	较严重
表土堆放场	弱发育	压占 0.120 2	灌木林地 0.120 2	较严重
堆料坪	弱发育	压占 0.034 2	灌木林地 0.034 2	较严重
废石场	弱发育	压占 0.080 2	灌木林地 0.080 2	较严重
矿山公路	弱发育	压占 0.075 2	灌木林地 0.075 2	较严重
其他区域	危岩、落石	未影响	未影响	较轻

4 矿山地质环境恢复治理措施

根据地质环境问题及影响程度分区法,结合矿山开采设计方案、矿山地质灾害类型、分布特征及其危害性,综合矿山地质环境影响现状与预测的评估结果,将评估区划分为次重点防治区和一般防治区^[4]。矿山地质环境恢复治理是通过对矿山地质环境问题勘查和监测、设计和实施有针对性的预防以及工程技术和植被恢复技术相结合的防治措施实现,结合矿山开发利用方案及矿山实际情况,同时考虑当地农业生产、地形地貌特征因素有效解决矿山地质环境问题(表 3),使地质灾害降低到最低程度,同时使因矿山开采造成的地质环境破坏得以有效恢复,促进矿业经济的可持续发展。

防治区	设施名称	地质环境类型	影响程度分级	主要恢复治理措施
次重点	采矿场	地形地貌景观	较严重	修建截排水沟,平整场地,修建挡土埂,覆土,植被重建
次重点	生活区	地形地貌景观	较严重	拆除砌体,清理场地,覆土,植被重建
次重点	表土堆放场	地形地貌景观	较严重	覆土,植被重建
次重点	堆料坪	地形地貌景观	较严重	覆土,植被重建
次重点	废石场	地形地貌景观	较严重	覆土,植被重建
一般	其他区域			监测为主

表 3 矿山地质环境保护与恢复治理工程措施

5 结束语

加强矿山地质环境恢复治理工作是我国建设矿业生态文明的重要措施。矿山生产应全面贯彻"预防为主、防治结合"方针,坚持"谁开发谁保护、谁破环谁治理、谁投资谁受益"基本原则,加强对矿山地质灾害、生态环境的动态监测,制定合理的矿山开采技术方案。以广西雁山方解石矿为例,简要分析其现状及预测地质灾害状况,提出了该类矿山恢复治理措施的基本思路和方法,有利于全面保护矿山地质环境,促进矿业经济持续健康发展,减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏,对保护人民生命和财产安全,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展具有一定指导性意义。

参考文献:

- [1] 冯佐海,李晓峰,张明华,等. 桂林市岩溶塌陷空间分布与地质构造的关系 [J]. 地质灾害与环境保护,2001,12 (2): 16-20.
- [2] 赖荣福. 福建省地质环境现状和防治建议 [J]. 福建地质, 2010, 29 (S1): 45-51.
- [3] 林碧华,马晓轩,陶波,石灰石矿山地质环境保护与恢复治理探讨[J].地质灾害与环境保护,2012,23 (2):48-53.
- [4] 韩淑朋, 许少伟. 矿山地质环境保护与恢复治理——以某露天石灰岩矿山为例 [J]. 矿产勘查, 2012, 3 (1): 111-116.